

Laser scanning microscope for depth-resolved study of biological samples, has temperature sensor to detect surrounding temperature and corrects focusing, according to stored reference curve or table

Patent number: DE19959228
Publication date: 2001-06-13
Inventor: STOCK MICHAEL [DE]; SCHOEPPE GUENTER [DE]
Applicant: ZEISS CARL JENA GMBH [DE]
Classification:
- **international:** G02B21/00
- **european:** G02B21/00M4A
Application number: DE19991059228 19991208
Priority number(s): DE19991059228 19991208

Abstract of DE19959228

The microscope has a temperature sensor to detect the surrounding temperature of the microscope and emit an electrical or electromagnetic signal. The signal is used to correct the focusing, according to a stored reference curve or table.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Best Available Copy

Laser scanning microscope for depth-resolved study of biological samples, has temperature sensor to detect surrounding temperature and corrects focusing, according to stored reference curve or table

Patent number: DE19959228
Publication date: 2001-06-13
Inventor: STOCK MICHAEL [DE]; SCHOEPPPE GUENTER [DE]
Applicant: ZEISS CARL JENA GMBH [DE]
Classification:
- **international:** G02B21/00
- **european:** G02B21/00M4A
Application number: DE19991059228 19991208
Priority number(s): DE19991059228 19991208

Abstract of DE19959228

The microscope has a temperature sensor to detect the surrounding temperature of the microscope and emit an electrical or electromagnetic signal. The signal is used to correct the focusing, according to a stored reference curve or table.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 59 228 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
G 02 B 21/00

⑰ Aktenzeichen: 199 59 228.4
⑳ Anmeldetag: 8. 12. 1999
㉔ Offenlegungstag: 13. 6. 2001

DE 199 59 228 A 1

⑦① Anmelder:
Carl Zeiss Jena GmbH, 07745 Jena, DE

⑦② Erfinder:
Stock, Michael, 99510 Apolda, DE; Schöppe,
Günter, 07751 Kunitz, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Laser-Scanning-Mikroskop
⑤⑦ Laser-Scanning-Mikroskop mit einem die Umgebung
des Mikroskops erfassenden Temperatursensor, wobei
anhand ausgesendeter Signale des Sensors eine Fokus-
korrektur, vorzugsweise anhand vorgespeicherter Be-
zugswerte, erfolgt.

DE 199 59 228 A 1

Beschreibung

Laser-Scanning-Mikroskope gestatten die tiefeaufgelöste Untersuchung von vorzugsweise biologischen Proben aufgrund ihrer durch das konfokale Prinzip verursachten geringen Tiefenschärfe von einigen 100 nm (LSM 510, Zeiss Jena).

Bei Langzeituntersuchungen ist es wichtig, daß die von der Bedienperson eingestellten Versuchsbedingungen stabil gehalten werden. Der auf eine bestimmte Probenschicht eingestellte Fokus muß über einen längeren Zeitraum konstant bleiben. Bereits geringe Temperaturänderungen führen jedoch, vor allem durch thermische Ausdehnungen des Stativs, zu Fokusverschiebungen.

Dadurch wird die Auswertung von Langzeitbeobachtungen sehr erschwert.

Die Messreihen beobachten unterschiedliche Präparatebenen und verlieren dadurch ihre Aussagekraft.

Bei biologischen Proben sind aber Langzeitmessungen, auch über Nacht, bei denen eine Probenschicht beispielsweise alle 10 Minuten neu abgetastet wird, wegen der Erfassung zeitveränderlicher Vorgänge von besonderem Interesse.

Daher wird vorgeschlagen, in der Nähe des Laser-Scanning Mikroskopes, beispielsweise auf der zur Schwingungsstabilisierung aus einer Granitplatte bestehenden Mikroskopunterlage, einen elektrische oder elektromagnetische Signale (Sender/Empfänger) abgebenden Temperatursensor zu positionieren, der mit der Ansteuereinheit des Mikroskopes für eine den Fokus definiert nachführende Einheit elektrisch oder elektromagnetisch verbunden ist.

Die in die Ansteuereinheit eingelesene Temperaturänderung wird in eine Weglängenänderung umgerechnet und die Fokusslage wird aufgrund der Temperaturmessung korrigiert (Objektiv fahren, Tisch fahren, Piezo stellen, Kollimator fahren, diffraktives Element verstellen, Spiegel verformen oder ähnliches).

Es ist auch vorteilhaft möglich, daß entsprechend der Temperaturänderung in einer entsprechenden Software eine Tabelle oder Kurve abgelegt ist, in der die Weglängenänderungen stehen.

Hierbei kann anhand einer solchen Kurve aus der jeweiligen Raumtemperaturänderung auch bei einem nichtlinearen Zusammenhang zwischen Temperaturänderung und Raumtemperaturänderung eine exakte Fokuskorrektur und damit die Beibehaltung immer der gleichen Schärfenebene erfolgen.

Denkbar ist auch, daß die typische Temperaturänderung des Raumes als typische Tageskurve kompensiert wird.

In der Abbildung ist der typische Strahlengang eines Laser-Scanning-Mikroskopes dargestellt, wie er beispielsweise auch in DE 197 02 753 A1 beschrieben ist. Der Temperatursensor TS ist neben dem Mikroskop angeordnet und mit einer nicht dargestellten Ansteuereinheit AE verbunden.

Typische Stellelemente zur Fokusverstellung können das vertikal verschiebbare Objektiv oder der vertikal verstellbare Mikroskoptisch sein.

Auch eine Fokusverstellung über eine Verschiebung der Einkoppellinse EL entlang der optischen Achse kann erfolgen.

Diese Elemente bzw. ihre Antriebe sind mit der (nicht dargestellten) Ansteuereinheit AE verbunden, die ihrerseits die Signale des Temperatursensors empfängt und in Stellwerte für die Antriebe umrechnet.

Patentansprüche

1. Laser-Scanning-Mikroskop mit einem die Umge-

bungstemperatur des Mikroskops erfassenden, elektrische oder elektromagnetische Signale aussendenden Temperatursensor, wobei anhand der Signale des Temperatursensors eine Fokuskorrektur erfolgt.

2. Laser-Scanning-Mikroskop nach Anspruch 1, wobei die Fokuskorrektur anhand vorgespeicherter Bezugswerte wie einer Kurve oder Tabelle erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

